

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(1) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :  B60B 33/00, B29C 45/16		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/30913
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 24. Juni 1999 (24.06.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/07995		(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CN, CU, CZ, EE, GE, HU, ID, IL, IS, JP, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LT, LV, MD, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, RU, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, US, UZ, VN, YU, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 9. Dezember 1998 (09.12.98)			
(30) Prioritätsdaten: 197 55 725.2 15. Dezember 1997 (15.12.97) DE			
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): TICONA GMBH [DE/DE]; An der B43, D-65451 Kelsterbach (DE).			
(72) Erfinder; und		Veröffentlicht	
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): REIL, Frank [DE/DE]; Troppauer Strasse 5b, D-64579 Gernsheim (DE). KLEINEGESSSE, Hermann [DE/DE]; Kiebitzmoor 2, D-22976 Trembsbüttel (DE).		Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist: Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.	
(74) Gemeinsamer Vertreter: TICONA GMBH; Patent- und Lizenzabteilung, Lyoner Strasse 38, D-65926 Frankfurt am Main (DE).		<p>"Express Mail" mailing label number <u>EK219415186</u></p> <p>Date of Deposit <u>June 13, 2000</u></p> <p>I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service Express Mail Post Office to Attorney or Service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20591</p> <p><u>Diana E. Sparklin</u> (Typed or printed name of person mailing paper or fee)</p> <p><u>Diana E. Sparklin</u> (Signature of person mailing paper or fee)</p>	

(54) Title: ROTATABLE ROLLS OF PLASTIC MATERIAL

(54) Bezeichnung: DREHBEWEGLICHE KUNSTSTOFFROLLEN

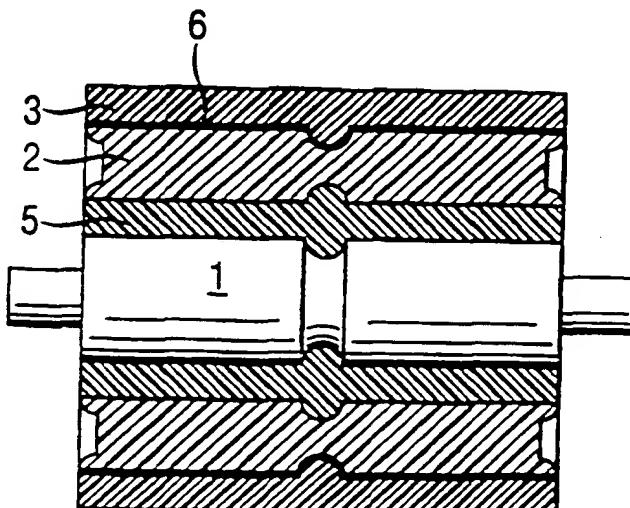
(57) Abstract

Rotatable rolls of plastic material are produced in the following manner: a thermoplastic material is injected between a roll shaft and an outer roller layer, whereby the volume of said material contracts during cooling, shrinks onto the roll shaft and shrinks away from the outer roller layer, or the outer layer is initially injected according to a multi-component injection moulding method, after which a thermoplastic material is injected between the outer roller layer and the roll shaft, whereby said material also shrinks onto the roll shaft and shrinks away from the outer roller layer. Said method produces rolls of plastic material, consisting of both an inner roller layer (2) which is firmly connected to the roll shaft (1) and an outer roller layer (3) which can rotate freely against said inner layer by means of a sliding gap.

(57) Zusammenfassung

Drehbewegliche Kunststoffrollen werden dadurch hergestellt, dass entweder zwischen einer Rollenwelle und einer äussere Laufrollenschicht ein thermoplastischer Kunststoff gespritzt wird, der aufgrund einer Volumenkontraktion beim Abkühlen auf die Rollenwelle auf und von der äusseren Laufrollenschicht weg schwindet, oder im Mehrkomponentenspritzgussverfahren erst die äussere Laufrollenschicht und dann zwischen diese und die Rollenwelle ein thermoplastischer Kunststoff gespritzt wird, der dann ebenfalls auf die Rollenwelle auf und von der äusseren Laufrollenschicht weg schwindet. Nach dem Verfahren erhält man Kunststoffrollen aus einer fest mit der Rollenwelle (1) verbundener innen Laufrollenschicht (2) und einer drehbeweglichen äusseren Laufrollenschicht (3).

1997/G-006 (5587\*251)



INTERNATIONAL APPLICATION

-with-

Search Report

-and- Four (4) Sheets of Drawings.

Die Abbildungen sind Teil des Dokuments und dürfen nicht getrennt vom Dokument verwendet werden. Sie sind nur für die Prüfung und die Ausarbeitung des Berichts bestimmt.

## Drehbewegliche Kunststoffrollen

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von drehbeweglichen Kunststoffrollen aus einer Achse, einer äußeren Laufrollenschicht und einer inneren Laufrollenschicht.

10 Kunststoffrollen jeglicher Art, insbesondere solche mit einer Metallwelle als Achse, werden üblicherweise hergestellt, indem eine separat gefertigte Kunststoffrolle auf eine Achse aufmontiert wird. Damit die Kunststoffrolle nach der Montage nicht von der Achse rutscht, muß sie entweder einen Hinterschnitt, beispielsweise einen ringförmigen Wulst, der in eine ringförmige Vertiefung auf der Achse greift, aufweisen oder durch 15 seitlich angebrachte Scheiben gesichert werden.

Ein wesentlicher Nachteil dieser Verfahren besteht darin, daß die Montage der Kunststoffrolle zeitaufwendig und oft auch personenaufwendig ist. Außerdem müssen die Hinterschnitte so gefertigt sein, daß die Montage der Kunststoffrolle auf die Achse 20 noch bewerkstelligt werden kann. Dies führt in der Regel zu einem zu großen Spiel zwischen der Kunststoffrolle und der Achse, was einen ungenauen Lauf, Laufgeräusche oder stärkeren Verschleiß bewirken kann. Wird die Kunststoffrolle durch seitliche Scheiben abgesichert, so werden weitere Montagearbeiten erforderlich und es entstehen zusätzliche Materialkosten.

25

Es ist auch bekannt, Kunststoffrollen aus mehreren Schichten unterschiedlicher Kunststoffe aufzubauen. So werden beispielsweise in der DE 93 19 307 U1 Laufräder für Rollen beschrieben, die aus einem Felgenkörper und einer harten Außenschale als Bereifung, jeweils aus thermoplastischem Polymer, sowie einer weichen, 30 schalldämmenden Zwischenlage bestehen. Dabei wird die Zwischenlage wahlweise durch ein eingespritztes Elastomer gebildet, das durch Kontaktverschmelzung in den Oberflächenbereichen des Felgenkörpers und der Bereifung fest mit diesen verbunden wird, oder durch ein Polyurethen-Spritzgußformteil, das mechanisch, z.B. durch

Hinterschnitte oder Profilrillen, mit dem Felgenkörper und der Bereifung fest verbunden ist.

Es bestand nun die Aufgabe, ein wirtschaftlicheres und umweltfreundliches Verfahren  
5 zur Herstellung von drehbeweglichen Kunststoffrollen bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zur Herstellung von drehbeweglichen Kunststoffrollen aus einer Rollenwelle (= Achse der Kunststoffrolle), einer äußeren Laufrollenschicht und einer inneren Laufrollenschicht gelöst, in dem  
10 zwischen der äußeren Laufrollenschicht und der Rollenwelle aus einem thermoplastischen Kunststoff die innere Laufrollenschicht gefertigt wird, wobei sich die innere Laufrollenschicht fest mit der Rollenwelle verbindet und zwischen der inneren Laufrollenschicht und der äußeren Laufrollenschicht ein Gleitspalt entsteht.

15 Bei diesem Verfahren wird von der gewöhnlich als Nachteil empfundenen Eigenschaft thermoplastischer Kunststoffe Gebrauch gemacht, daß diese beim Abkühlen aus der Schmelze eine mehr oder weniger starke Volumenkontraktion (=Schwindung) vollziehen. Gemäß der Erfindung wird diese oft nicht erwünschte Eigenschaft zunutze gemacht, indem man bei der Fertigung einer Kunststoffrolle den Hohlraum zwischen  
20 der Rollenwelle und der äußeren Laufrollenschicht mit der Schmelze eines thermoplastischen Kunststoffs füllt. Beim Abkühlen schwindet der thermoplastische Kunststoff aufgrund der Volumenkontraktion auf die Rollenwelle auf und ist somit fest mit dieser verbunden. Gleichzeitig schwindet der Kunststoff von der äußeren Laufrollenschicht weg, wodurch ein Gleitspalt entsteht und die äußere Laufrollenschicht  
25 drehbeweglich um die innere Laufrollenschicht wird. Weitere Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens bestehen darin, daß weder ein nachträglicher Montageschritt, noch eine Absicherung der Kunststoffrolle durch zusätzliche Bauteile erforderlich wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann in einfachster Weise derart ausgeführt werden, daß man in einem Spritzgußwerkzeug, im folgenden kurz Werkzeug genannt, die Rollenwelle und die äußere Laufrollenschicht vorlegt und in den verbleibenden Hohlraum zwischen der Rollenwelle und der äußeren Laufrollenschicht den 5 thermoplastischen Kunststoff spritzt.

Bevorzugt wird das erfindungsgemäße Verfahren jedoch im Mehrkomponentenspritzgußverfahren ausgeführt, indem nur die Rollenwelle im Werkzeug vorgelegt wird und sowohl die äußere als auch die innere Laufrollenschicht 10 per Spritzguß im Werkzeug gefertigt werden. Dazu führt man um die Rollenwelle herum einen Werkzeugkern, auch Schieber genannt, in das Werkzeug ein, so daß ein Hohlraum in Form der zu fertigenden äußeren Laufrollenschicht verbleibt, in den dann ein Kunststoff gespritzt wird. Nachdem dieser ausreichend ausgehärtet ist, wird der Schieber entfernt, d.h. geöffnet, und in den so entstehenden Hohlraum um die 15 Rollenwelle herum ein thermoplastischer Kunststoff gespritzt. Dieser schwindet dann wie beschrieben beim Abkühlen auf die Rollenwelle auf und von der äußeren Laufrollenschicht weg.

Um insbesondere bei Kunststoffrollen mit metallener Rollenwelle die Lauferäusche zu 20 dämpfen, ist es angebracht, die Rollenwelle mit einem thermoplastischen Elastomeren zu ummanteln. Dies kann einerseits dadurch geschehen, daß man bereits eine entsprechende Ummantelung auf der Rollenwelle anbringt, bevor man sie im Werkzeug umspritzt. Andererseits ist es aber auch möglich, die Dimensionen des Schiebers so zu wählen, daß auch zwischen dem Schieber, der im Prinzip die Form eines 25 Zylindermantels hat, und der Rollenwelle ein Hohlraum verbleibt, in den das thermoplastische Elastomer gespritzt werden kann. Beim Abkühlen schwindet dieser dann auf die Rollenwelle auf und sorgt somit für einen festen Halt. Nach dem Öffnen des Schiebers wird dann der thermoplastische Kunststoff in den verbleibenden Hohlraum zwischen der äußeren Laufrollenschicht und der Ummantelung aus dem 30 thermoplastischen Elastomeren gespritzt. Der thermoplastische Kunststoff schwindet dann auf die Schicht aus dem thermoplastischen Elastomeren auf. Vorzugsweise werden der thermoplastische Kunststoff und das thermoplastische Elastomer so

gewählt, daß diese beiden Kunststoffe an ihrer Grenzfläche eine chemische oder physikalische Bindung miteinander eingehen.

Nach dem erfindungsgemäßen Mehrkomponentenspritzgußverfahren können

- 5 drehbewegliche Kunststoffrollen hergestellt werden, die aus beliebig vielen Schichten aufgebaut sind. Mindestens jedoch müssen zwei Schichten vorhanden sein, die äußere Laufrollenschicht und die innere Laufrollenschicht. Bei der Herstellung von Kunststoffrollen nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ist außerdem darauf zu achten, daß eine gute Haftung zwischen der Rollenwelle und der inneren
- 10 Laufrollenschicht entsteht und daß die Materialien, aus denen die äußere und die innere Laufrollenschicht sind, keine Verbindung miteinander eingehen. Die Rollenwelle und die äußere Laufrollenschicht können im allgemeinen aus einem Kunststoffmaterial, beispielsweise aus einem Duroplasten oder einem verstärkten oder teilkristallinen Thermoplasten, oder aus einem metallischen Material bestehen.
- 15 Bevorzugt ist die Rollenwelle aus Stahl, für die äußere Laufrollenschicht sind insbesondere gleitmodifizierte Kunststoffe, beispielsweise gleitmodifizierte Polyacetale, Polyester oder Polyamide, geeignet. Unter gleitmodifizierten Kunststoffen versteht man dabei solche Kunststoffe, die Gleitmittel, d.h. Zusätze zur Verbesserung der Gleit- und Trockenlaufeigenschaften enthalten. Geeignete Zusätze sind für alle Kunststoffe
- 20 allgemein bekannt.

Als thermoplastischer Kunststoff für die Herstellung der inneren Laufrollenschicht sind prinzipiell alle bekannten thermoplastischen Kunststoffe, beispielsweise Polyacetale, z.B. Polyoxymethylen (POM), Polyester, z.B. Polyethylenterephthalat (PET) oder

- 25 Polybutylenerephthalat (PBT), Polyamide (PA), insbesondere PA 6, PA 46 oder PA 66, Polycarbonate (PC), Polyvinylchlorid (PVC) oder Polyolefine, z.B. Polyethylen (PE) oder Polypropylen (PP) geeignet. Diese Kunststoffe sollten beim Abkühlen aus der Schmelze eine Volumenkontraktion von 0,1 bis 5 %, bevorzugt von 0,3 bis 3,5 % und besonders bevorzugt von 0,5 bis 2,5 % aufweisen. Außerdem können sie für
- 30 Thermoplaste übliche Additive sowie Füll- und Verstärkungsstoffe beinhalten. Je nach Größe der zu fertigenden Kunststoffrollen ist der thermoplastische Kunststoff beispielsweise durch die Zugabe von Füll- oder Verstärkungsstoffen oder durch die

Auswahl eines Comonomeren oder eines Blendpartners derart zu optimieren, daß der durch die Schwindung entstehende Gleitspalt weder zu groß noch zu eng wird.

Thermoplastische Elastomere (TPE) sind beispielsweise unter den Bezeichnungen

- 5 TPE-O (Polyolefin-Elastomere), TPE-E (Polyetherester-Elastomere), TPE-U (Polyurethan-Elastomere), TPE-A (Polyetheramid-Elastomere) und TPE-S (Styrol-Elastomere) bekannt. Zu den TPE-O zählen beispielsweise Blends oder Copolymeren aus Polypropylen und Ethylen-Propylen-Copolymeren und zu den TPE-S zählen u.a. Copolymeren oder Blends aus Styrol und Styrol-Butadien-Copolymeren, ggf. mit
- 10 zusätzlichen Olefineinheiten, beispielsweise sogenannte SBS- und SEBS-Typen. Die thermoplastischen Elastomere können ebenfalls übliche Additive enthalten. Anstelle der TPE ist prinzipiell auch die Verwendung von Kautschuken geeignet, sofern sich diese entsprechend der Erfindung verarbeiten lassen.
- 15 Aufgrund der guten Haftung zueinander sind besonders folgende Kombinationen von thermoplastischen Elastomeren oder Kautschuken mit thermoplastischen Kunststoffen (für die innere Laufrollenschicht) geeignet: Styrol-Elastomere mit PP, PA, PC, PET oder PBT, Polyolefin-Elastomere mit PP oder PA, Polyamid-Elastomere mit PA, Polyurethan-Elastomere mit PA, ABS, POM, PC, PET, PBT oder PVC, Polyester-Elastomere mit PA, PET oder PBT, Nitrilkautschuk mit PA, POM, PET oder PBT und Silikonkautschuk mit PET oder PBT, wobei die Kautschuke vorzugsweise zusätzlich haftmodifiziert sind.
- 20

Grundsätzlich ist es von Vorteil, verschiedene Kunststofftypen miteinander zu kombinieren, um gute Gleiteigenschaften zu bekommen. Bevorzugte Kombinationen sind POM mit PBT und POM mit PA, wobei POM bevorzugt für die äußere Laufrollenschicht und PBT oder PA vorzugsweise für die innere Laufrollenschicht eingesetzt wird. Andere Kombinationen können aber durchaus genauso gut geeignet sein.

- 30 Prinzipiell kann die Rollenwelle einfach nur eine glatte Oberfläche aufweisen. Zur Verbesserung der Haftung zwischen der Rollenwelle und der inneren Laufrollenschicht bzw. der elastomeren Ummantelung ist es jedoch vorteilhaft, die Oberfläche der

Rollenwelle aufzurauen oder mit Vertiefungen und/oder Erhebungen zu versehen, die ein Verrutschen der sie umgebenden Kunststoffsicht verhindern. Die Vertiefungen können beispielsweise axiale, radiale oder spiralförmige Kerben aber auch regelmäßige oder unregelmäßige lokale Vertiefungen sein, die Erhebungen können entsprechend

5 die Form von axialen, radialen oder spiralförmigen Nuten oder Stegen aufweisen oder beliebige regelmäßige oder unregelmäßige lokale Erhebungen darstellen.

Die axialen Sicherung zwischen der äußeren und der inneren Laufrollenschicht wird durch die Formgebung der äußeren Laufrollenschicht bewirkt. Wird die äußere

10 Laufrollenschicht bereits fertig im Werkzeug vorgelegt, so kann sie beispielsweise auf der inneren Laufrollenschicht zugewandten Seite einen oder mehrere radial angeordnete ringförmige Wulste oder Stege oder einen gekrümmten Querschnitt aufweisen. In jedem Fall paßt sich die anschließend gespritzte innere Laufrollenschicht dieser Form an und sorgt damit für einen paßgenauen Sitz zwischen innerer und

15 äußerer Laufrollenschicht. Wird die äußere Laufrollenschicht erst im Werkzeug gefertigt, ist es möglich, zwei einander gegenüberliegende Schieber zu verwenden, deren Stirnseiten sich im geschlossenen Zustand berühren. Werden die Stirnseiten auf ihrem äußeren Radius verjüngt, beispielsweise durch eine Abschrägung oder eine ähnliche Formgebung, so entsteht beim Spritzgießen der äußeren Laufrollenschicht ein

20 ringförmiger Wulst. Man kann die Schieber auch auf einem Teil oder der gesamten in das Werkzeug einfahrenden Länge zu ihrer Stirnseite hin verjüngen, wodurch die Innenfläche der äußeren Laufrollenschicht einen gekrümmten Querschnitt erhält. Beim Spritzgießen der inneren Laufrollenschicht paßt sich diese in ihrer Form jedenfalls der Form der äußeren Laufrollenschicht an, wodurch bei freier Drehbarkeit ein paßgenauer

25 Sitz zwischen innerer und äußerer Laufrollenschicht erreicht wird.

Die Form der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Kunststoffrolle an sich richtet sich nach dem gewünschten Design. Die Kunststoffrolle kann beispielsweise zylindrisch gestaltet sein. Es ist aber auch leicht möglich, die äußere

30 Form der äußeren Laufrollenschicht kugelig oder beliebig anders zu gestalten.

Die erfindungsgemäß hergestellten Kunststoffrollen können allgemein als Laufrollen für auf Rollen zu bewegende Gegenstände verwendet werden. Beispiele für derartige Verwendungen sind Möbel wie Schreibtischstühle, Computertische, Akten- oder Servierwagen, Rollcontainer, Koffer sowie Einkaufs- und Gepäckroller.

5 Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Ausführungsbeispiele 1 und 2 sowie der Figuren 1 bis 8 näher erläutert.

Ausführungsbeispiel 1: Herstellung einer Kunststoffrolle bestehend aus einer Rollenwelle, einer äußeren Laufrollenschicht und einer inneren Laufrollenschicht.

10

Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch eine zylinderförmige Kavität in einem Spritzgußwerkzeug, in der eine Rollenwelle 1 in der Achse der zu fertigenden Kunststoffrolle vorgelegt ist. Zwei einander gegenüberliegend um die Rollenwelle 1 herum angeordnete Schieber 4, die die Form von Zylindermänteln haben und deren äußere Stirnflächenränder konkav verjüngt sind, sind geschlossen, so daß sich ihre Stirnflächen berühren und in der Kavität dort, wo die äußere Laufrollenschicht entstehen soll, ein äußerer Hohlraum 3a verbleibt. In diesen wird in einem ersten Verfahrensschritt ein gleitmodifizierter Kunststoff 3b gespritzt.

20 Figur 2 zeigt die Kavität mit der erhärteten äußeren Laufrollenschicht 3 und den geöffneten Schiebern 4. Zwischen der Rollenwelle 1 und der äußeren Laufrollenschicht 3 befindet sich ein innerer Hohlraum 2a dort, wo die innere Laufrollenschicht entstehen soll. In diesen wird in einem zweiten Verfahrensschritt ein thermoplastischer Kunststoff 2b gespritzt.

25

Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch das aus dem Werkzeug entnommene Spritzgußteil, bestehend aus einer Rollenwelle 1, einer inneren Laufrollenschicht 2 und einer äußeren Laufrollenschicht 3. Zwischen der Rollenwelle 1 und der inneren Laufrollenschicht 2 besteht eine feste Haftung. Die äußere Laufrollenschicht 3 ist bei

stabilem axialen Sitz über einen Gleitspalt 6 um die innere Laufrollenschicht 2 leicht drehbeweglich.

Figur 4 zeigt das Spritzgußteil, d.h. die Kunststoffrolle perspektivisch.

5

Ausführungsbeispiel 2: Herstellung einer Kunststoffrolle bestehend aus einer äußeren Laufrollenschicht, einer inneren Laufrollenschicht sowie einer Rollenwelle mit elastomerer Ummantelung.

Figur 5 zeigt einen Querschnitt durch eine zylinderförmige Kavität in einem Spritzgußwerkzeug, in der eine Rollenwelle 1 in der Achse der zu fertigenden Kunststoffrolle vorgelegt ist. Zwei einander gegenüberliegend um die Rollenwelle 1 herum angeordnete Schieber 4, die die Form von Zylindermänteln haben und deren innere und äußere Stirnflächenränder konkav verjüngt sind, sind geschlossen, so daß sich ihre Stirnflächen berühren und im Werkzeug dort, wo die äußere Laufrollenschicht entstehen soll, ein äußerer Hohlraum 3a sowie zwischen den Schiebern 4 und der Rollenwelle 1 dort, wo die elastomere Ummantelung der Rollenwelle 1 entstehen soll, ein innerer Hohlraum 5a verbleibt. In einem ersten Verfahrensschritt wird in den äußeren Hohlraum 3a ein gleitmodifizierter Kunststoff 3b und in den inneren Hohlraum 5a ein thermoplastisches Elastomer 5b gespritzt.

10 Figur 6 zeigt die Kavität mit der verfestigten elastomeren Ummantelung 5, der erhärteten äußeren Laufrollenschicht 3 und den geöffneten Schiebern 4. Zwischen der elastomeren Ummantelung 5 und der äußeren Laufrollenschicht 3 befindet sich ein mittlerer Hohlraum 2a dort, wo die innere Laufrollenschicht entstehen soll. In diesen wird in einem weiteren Verfahrensschritt ein thermoplastischer Kunststoff 2b gespritzt.

15 Figur 7 zeigt einen Querschnitt durch das aus dem Werkzeug entnommene Spritzgußteil, bestehend aus einer Rollenwelle 1, einer elastomeren Ummantelung 5, einer inneren Laufrollenschicht 2 und einer äußeren Laufrollenschicht 3. Zwischen der Rollenwelle 1, der elastomeren Ummantelung 5 und der inneren Laufrollenschicht 2

20

25

besteht eine feste Haftung. Die äußere Laufrollenschicht 3 ist bei stabilem axialen Sitz über einen Gleitspalt 6 um die innere Laufrollenschicht 2 leicht drehbeweglich.

Figur 8 zeigt das Spritzgußteil, d.h. die Kunststoffrolle perspektivisch.

**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Herstellung von drehbeweglichen Kunststoffrollen aus einer Rollenwelle (1), einer äußeren Laufrollenschicht (3) und einer inneren Laufrollenschicht (2), dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der äußeren Laufrollenschicht (3) und der Rollenwelle (1) aus einem thermoplastischen Kunststoff (2b) die innere Laufrollenschicht (2) gefertigt wird, wobei sich die innere Laufrollenschicht (2) fest mit der Rollenwelle (1) verbindet und zwischen der inneren Laufrollenschicht (2) und der äußeren Laufrollenschicht (3) ein Gleitspalt (6) entsteht.

10

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollenwelle (1) und die äußere Laufrollenschicht (3) aus einem Kunststoffmaterial oder einem metallischen Material bestehen, wobei die Rollenwelle (1) und die äußere Laufrollenschicht (3) unabhängig voneinander aus dem gleichen Material oder aus

15 unterschiedlichem Material bestehen.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Laufrollenschicht (3) aus einem gleitmodifizierten Kunststoff (3b), vorzugsweise aus gleitmodifiziertem Polyacetal besteht.

20

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der thermoplastische Kunststoff (2b), aus dem die innere Laufrollenschicht (2) gefertigt wird, ein Polyacetal, vorzugsweise Polyoxymethylen, ein Polyester, vorzugsweise Polybutylenterephthalat, oder ein Polyamid ist.

25

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollenwelle (1) zusätzlich von einem thermoplastischen Elastomer (5b) ummantelt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Laufrollenschicht (3) aus einem gleitmodifizierten Kunststoff (3b) ist und die äußere Laufrollenschicht (3) sowie die innere Laufrollenschicht (2) in einem Werkzeug im Mehrkomponentenspritzgußverfahren gefertigt werden.

5

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Werkzeug die Rollenwelle (1) in der Achse der zu fertigenden Kunststoffrolle vorgelegt wird, zwei zylindrische Schieber (4), die einander gegenüberliegend um die Rollenwelle (1) herum angeordnet sind, geschlossen werden, so daß im Werkzeug ein äußerer Hohlraum (3a) verbleibt, in den die äußere Laufrollenschicht (3) gespritzt wird, wonach die Schieber (4) geöffnet werden und in den so entstehenden inneren Hohlraum (2a) die innere Laufrollenschicht (2) gespritzt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß bei geschlossenen Schiebern (4) zwischen diesen und der Rollenwelle (1) ein weiterer Hohlraum (5a) verbleibt, in den aus einem thermoplastischen Elastomer (5b) eine Ummantelung (5) um die Rollenwelle (1) gespritzt wird bevor die innere Laufrollenschicht (2) gefertigt wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollenwelle (1) Vertiefungen und/oder Erhebungen aufweist.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Formgebung der Schieber (4) die der inneren Laufrollenschicht (2) zugewandte Fläche der äußeren Laufrollenschicht (3) einen 25 ringförmigen Wulst oder eine Krümmung aufweist.

11. Verwendung von Kunststoffrollen, hergestellt nach einem der vorgenannten Verfahren, als Laufrollen für Schreibtischstühle, Computertische, Aktenwägen, Servierwägen, Rollcontainer, Koffer, Einkaufsroller und Gepäckroller.

09 / 581450

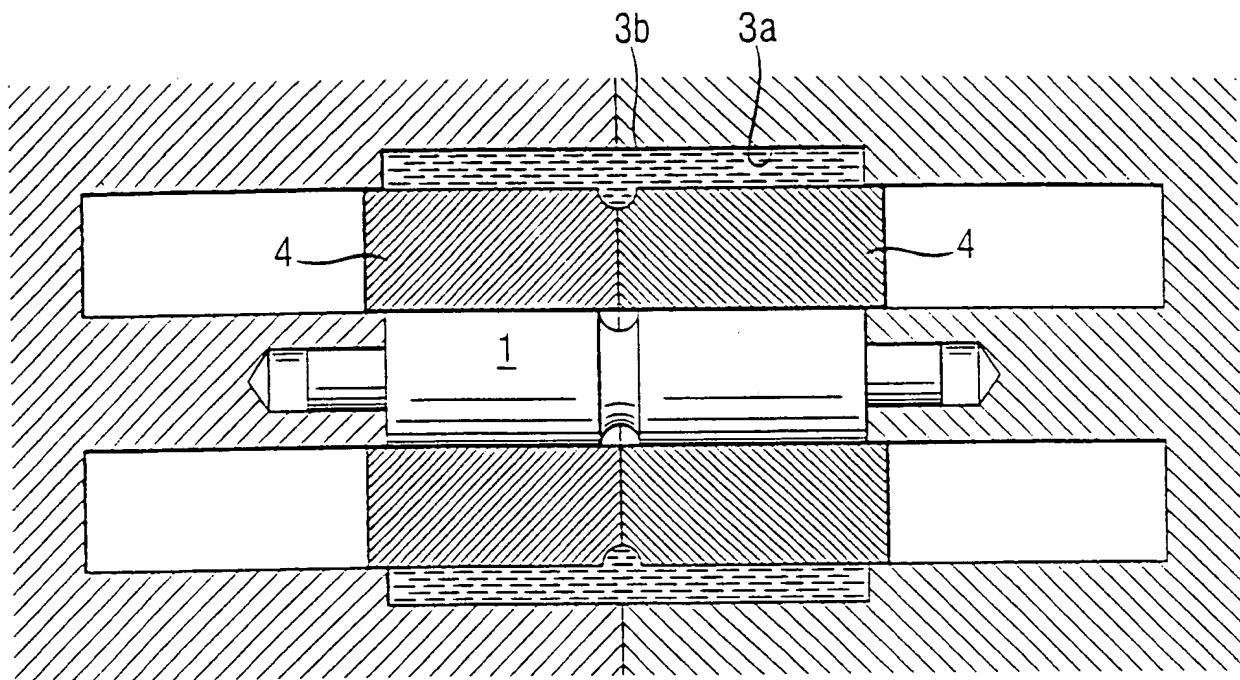
12

Zusammenfassung

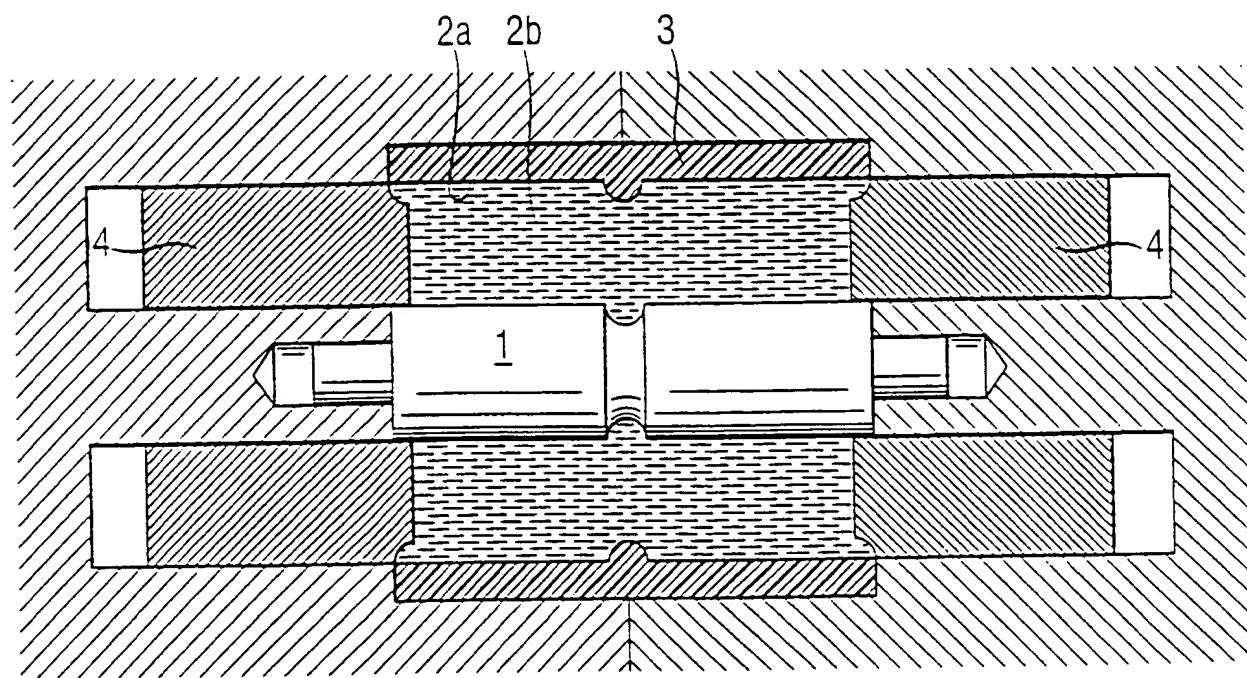
416 Rec'd PCT/PTO 13 JUN 2000

Drehbewegliche Kunststoffrollen werden dadurch hergestellt, daß entweder zwischen einer Rollenwelle und eine äußere Laufrollenschicht ein thermoplastischer Kunststoff 5 gespritzt wird, der aufgrund einer Volumenkontraktion beim Abkühlen auf die Rollenwelle auf und von der äußeren Laufrollenschicht weg schwindet, oder im Mehrkomponentenspritzgußverfahren erst die äußere Laufrollenschicht und dann zwischen diese und die Rollenwelle ein thermoplastischer Kunststoff gespritzt wird, der dann ebenfalls auf die Rollenwelle auf und von der äußeren Laufrollenschicht weg 10 schwindet. Nach dem Verfahren erhält man Kunststoffrollen aus einer fest mit der Rollenwelle (1) verbundenen inneren Laufrollenschicht (2) und einer über einen Gleitspalt (6) gegen diese frei drehbaren äußeren Laufrollenschicht (3). Wahlweise kann die Rollenwelle auch mit einem thermoplastischen Elastomer ummantelt werden. Dies kann im gleichen Verfahren im Mehrkomponentenspritzguß erfolgen.

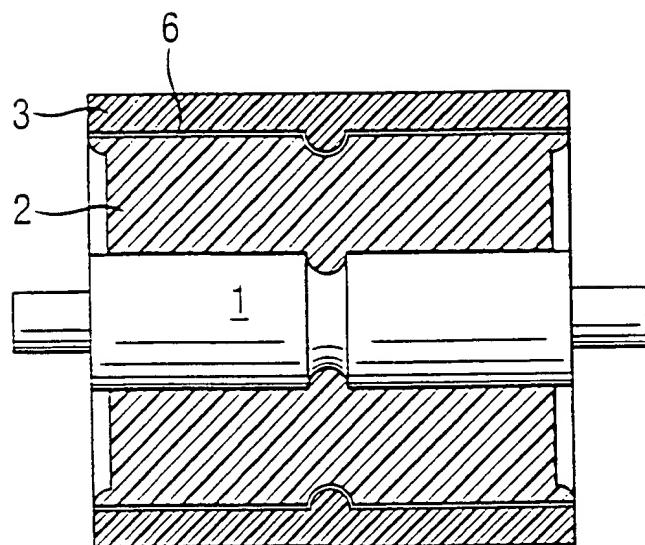
15



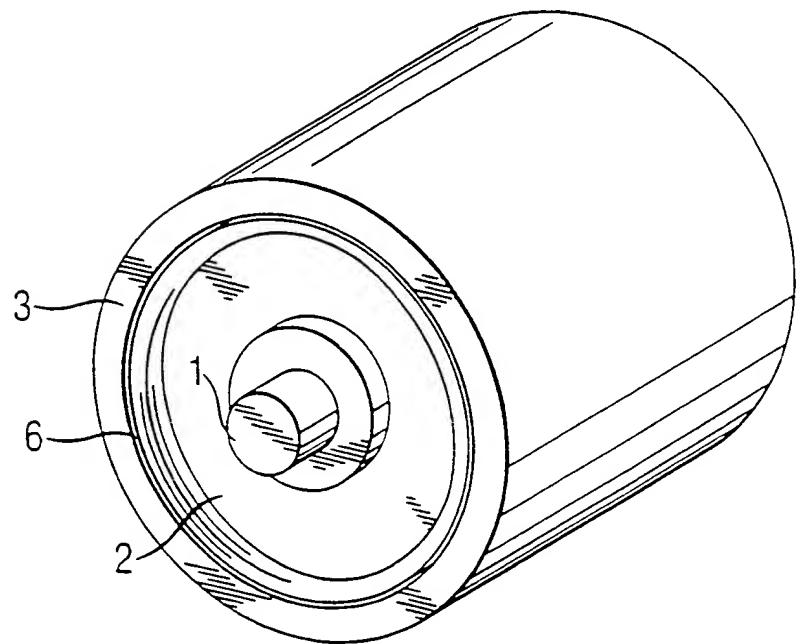
*Fig. 1*



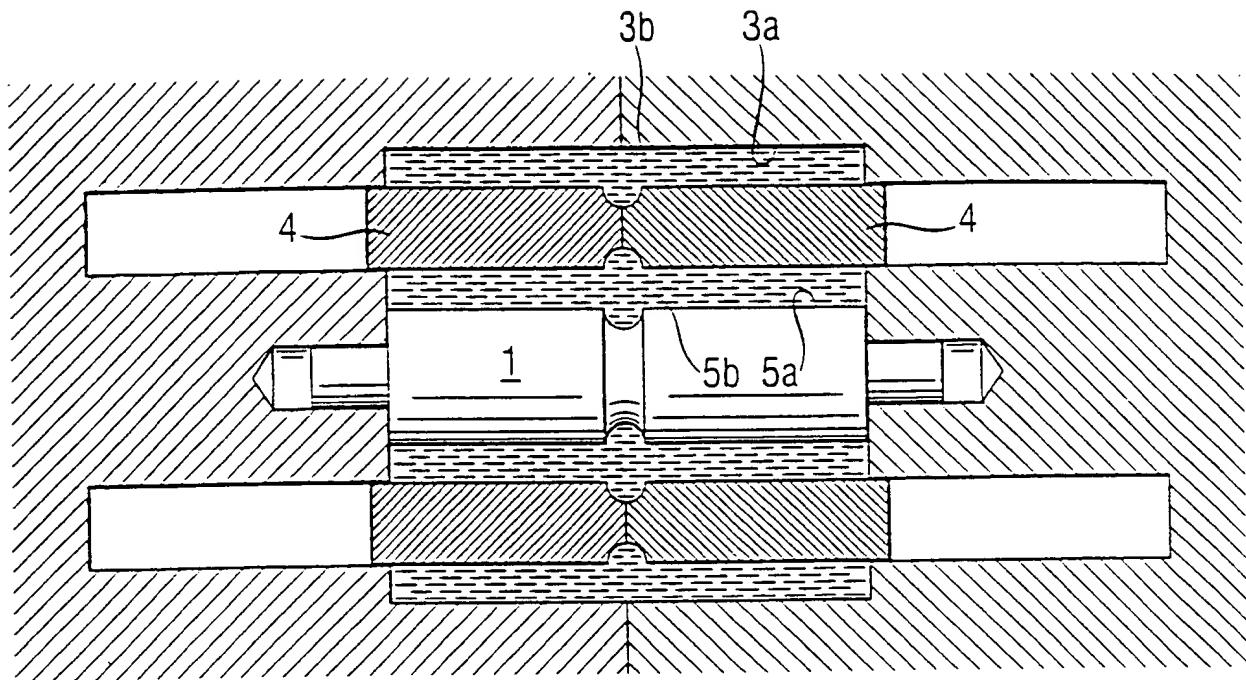
*Fig. 2*



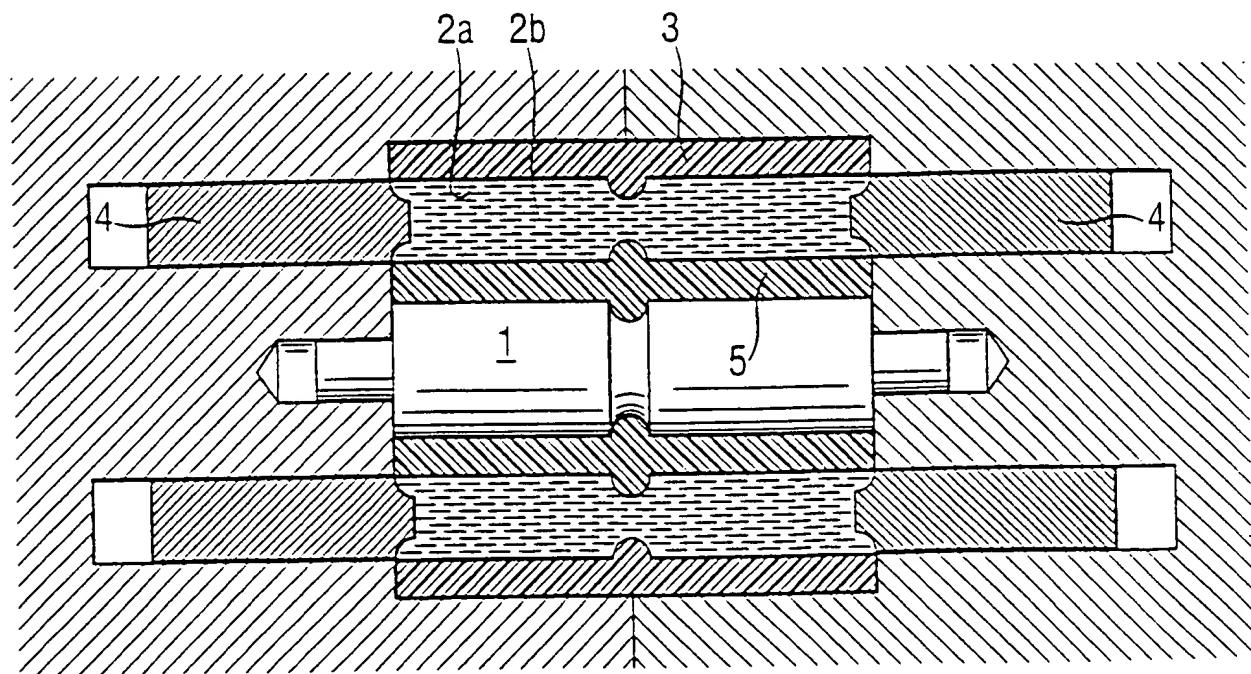
**Fig. 3**



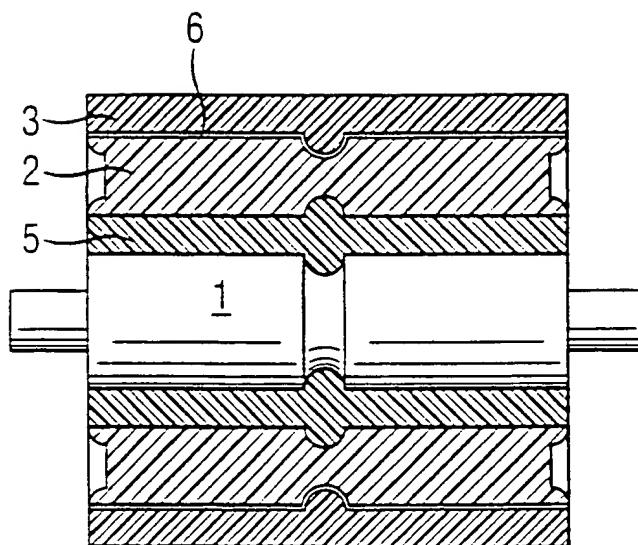
**Fig. 4**



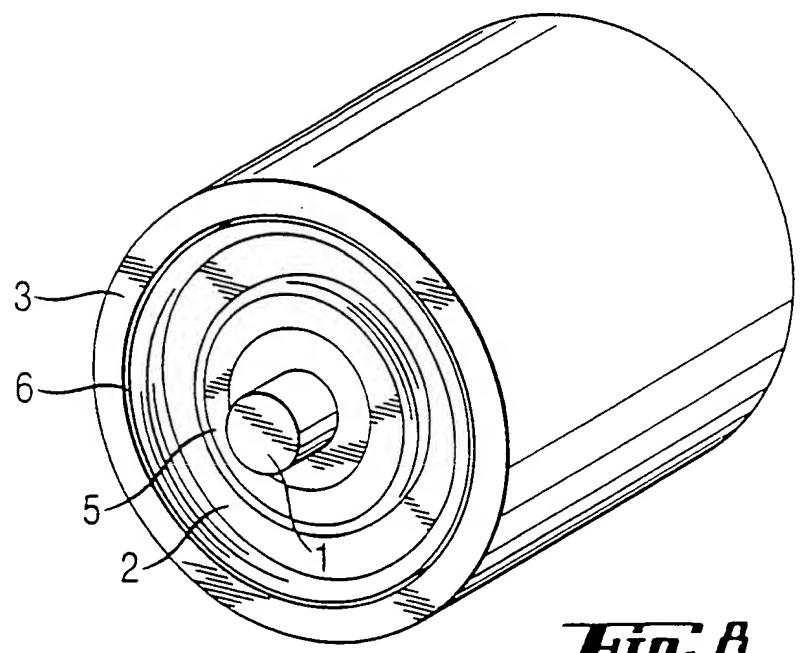
***Fig. 5***



***Fig. 6***



***Fig. 3***



***Fig. 8***

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/07995

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 6 B60B33/00 B29C45/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B60B B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 013 (M-783), 12 January 1989 & JP 63 222843 A (JIYUKEN KOGYO:KK), 16 September 1988 see abstract ---	1-3, 6
A, P	US 5 732 441 A (JANIAN) 31 March 1998 see column 1, line 56 - column 2, line 41; figures ---	1
A	US 3 785 217 A (PEURA) 15 January 1974 see abstract; figures ---	1
A	DE 93 19 307 U (KUGELFABRIK SCHULTE) 17 February 1994 cited in the application see claim 1; figures ---	1
	-/-	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"3" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

30 March 1999

12/04/1999

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.O. 5818 Patentlaan 2

Authorized officer

Category	Citation of document, with section, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
A	EP 0 310 780 A (TENTE-ROLLEN) 12 April 1989 see abstract: figures	1.6
A	DE 26 14 474 A (HAUSSELS) 6 October 1977	
A	EP 0 577 954 A (ALBERT SCHULTE SÖHNE) 12 January 1994	

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No

PCT/EP 98/07995

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5732441	A	31-03-1998	NONE		
US 3785217	A	15-01-1974	AU	6214673 A	08-05-1975
DE 9319307	U	17-02-1994	NONE		
EP 310780	A	12-04-1989	DE	3732505 A	13-04-1989
			AT	54617 T	15-08-1990
			GR	3000727 T	10-10-1991
			US	4896922 A	30-01-1990
DE 2614474	A	06-10-1977	NL	7703421 A	05-10-1977
			SE	7703588 A	04-10-1977
EP 577954	A	12-01-1994	DE	4220461 A	05-01-1994

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 860B33/00 829C45/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprustoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B60B B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprustoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 013 (M-783), 12. Januar 1989 & JP 63 222843 A (JIYUKEN KOGYO:KK), 16. September 1988 siehe Zusammenfassung ---	1-3.6
A, P	US 5 732 441 A (JANIAN) 31. März 1998 siehe Spalte 1, Zeile 56 - Spalte 2, Zeile 41; Abbildungen ---	1
A	US 3 785 217 A (PEURA) 15. Januar 1974 siehe Zusammenfassung; Abbildungen ---	1
A	DE 93 19 307 U (KUGELFABRIK SCHULTE) 17. Februar 1994 in der Anmeldung erwähnt siehe Anspruch 1; Abbildungen ---	1
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgetüft)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mundliche Offenlegung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nachlegend ist

"G" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Abschiedsdatum des internationalen Recherchenberichts

30. März 1999

12/04/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Rechercheeinrichtung  
Europäisches Patentamt, P. B. 5818 Patentamt 2

Bevollmächtigter Bediensteter

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Tente	Betr. Anschrift Nr.
A	EP 0 310 780 A (TENTE-ROLLEN) 12. April 1989 siehe Zusammenfassung; Abbildungen	1.6
A	DE 26 14 474 A (HAUSSELS) 6. Oktober 1977	
A	EP 0 577 954 A (ALBERT SCHULTE SÖHNE) 12. Januar 1994	

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

... onales Aktenzeichen

PCT/EP 98/07995

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5732441	A	31-03-1998	KEINE		
US 3785217	A	15-01-1974	AU	6214673 A	08-05-1975
DE 9319307	U	17-02-1994	KEINE		
EP 310780	A	12-04-1989	DE	3732505 A	13-04-1989
			AT	54617 T	15-08-1990
			GR	3000727 T	10-10-1991
			US	4896922 A	30-01-1990
DE 2614474	A	06-10-1977	NL	7703421 A	05-10-1977
			SE	7703588 A	04-10-1977
EP 577954	A	12-01-1994	DE	4220461 A	05-01-1994